

ТЕСТУВАННЯ НЕПЕРЕРВНОЇ МОДЕЛІ РЕФЛЕКСИВНОГО МНОЖИННОГО ВИБОРУ

А. С. Сахнюк¹, С. А. Смирнов¹

¹ Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
Фізико-технічний інститут

Анотація

В роботі побудовано неперервну модель рефлексивного інтенціонального множинного вибору та протестовано її на прикладі оцінювання двох незалежних параметрів.

Вступ

Рефлексивний вибір – це вибір суб'єкта, який здатний до самоусвідомлення. Самоусвідомлення являється процесом формування суб'єктивної картини зовнішнього світу в свідомості людини і подальшого її осмислення. Кожен етап такого осмислення називається відповідним рівнем рефлексії. Таким чином, 0-й рівень рефлексії – це зовнішній світ як він є, 1-й рівень – образ його у свідомості. В. А. Лефевр вивів формулу рефлексивного вибору [1]. В біполярному випадку вона має вигляд

$$X = X_1 \rightarrow X_0 \quad (1)$$

(X_1 імплікація X_0), де X_0 – це тиск зовнішнього світу, а X_1 – те як його бачить суб'єкт. В цьому випадку змінні приймають лише 2 значення (0 або 1), кожне з яких відповідає тиску в сторону вибору певної альтернативи, а змінна X відповідно показує, яку альтернативу обирає індивід. Для неперервного випадку, коли змінні представляють відповідні ймовірності, ця формула приймає вигляд

$$X = x_0 + (1 - x_0)(1 - x_1) \cdot x. \quad (2)$$

В неперервній моделі результуюча змінна X – це ймовірність того, що індивід прийме 1 чи 2-гу альтернативу. Змінні, що відповідають 0-му рівню рефлексії x_0 являються ймовірністю того, що перед моментом вибору відповідні дані будуть чинити тиск в бік альтернативи 1, а x_1 – це ймовірність спричинення такого ж самого тиску, але вже внутрішнього з боку минулого досвіду. Другий рівень рефлексії описує інтенцію, намір здійснити щось. Відповідно до цього В. А. Лефевром було отримано формулу інтенціонального вибору

$$X = x_0 / (x_0 + x_1 - x_0 \cdot x_1) \quad (3)$$

Подальший аналіз цієї моделі показав, що якщо ймовірність тиску до вибору альтернативи, що відповідає 1, дорівнює $\frac{1}{2}$ ($x_0 = \frac{1}{2}$), то отримаємо сімейство гіпербол, тобто зв'язок між суб'єктивними оцінками та об'єктивними показниками не є лінійним.

Далі для перевірки моделі було використано наступну процедуру: учаснику тестування показують два об'єкти А та Б, при чому А є більш насиченим деякою властивістю, ніж Б. Після цього показується третій об'єкт В, насиченість якого даною характеристикою лежить точно по середині між насиченістю об'єктів А та Б. Відповідно до моделі $x_0 = \frac{1}{2}$, та підставляючи значення у формулу (3) отримуємо, що $X = \frac{2}{3}$. Тобто суб'єктивна оцінка учасника тестування у цьому випадку повинна бути зміщена на $\frac{1}{6}$ від істинного значення в сторону одиниці. Так як один з полюсів вибору 1 чи 0 для одних учасників буде розглядатись як позитивний, а інший як негативний, то для інших вони можуть бути поміняні місцями, тоді отримаємо зміщену на $\frac{1}{6}$ від істинного значення у протилежну сторону. Таки висновки підтвердило проведене В. А. Лефевром тестування, суть якого полягала в тому, що учаснику тесту показували 2 листа білого та чорного кольорів, після чого потрібно було оцінити інтенсивність сірого кольору на пред'явленому листі за шкалою від 0 до 1. На основі формул (1), (2) та (3), а також описану схему тестування В. А. Лефевра пропонується модель, що описує рефлексивний інтенціональний вибір для багатопольярного випадку.

1. Постановка задачі

В даній роботі:

- 1) Побудовано модель рефлексивного інтенціонального вибору для багатопольярного випадку.
- 2) Виконано тестування моделі та проведено аналіз результатів.

У випадку, коли у нас відбувається багатопольярний вибір, ми маємо множину реальних полюсів властивостей предмету оцінювання. Для випадку двох рівнів рефлексії маємо табл. 1, де $m \leq n$, та X_0 – універсальна множина альтернатив.

Табл. 1. Множина реальних полюсів властивостей предмету оцінювання для двох рівнів рефлексії

X_1	X_1^1	X_1^2	\dots	X_1^m
X_0	X_0^1	X_0^2	\dots	X_0^n

Для здійснення багатополярного вибору ми використовуємо оцінку, яка являється багатопараметричною. В свою чергу кожен параметр окремо оцінюється як у біполярній моделі. Тепер $X_0^i \in [0; 1]$ і X_0^i можна представити як ймовірність того, що цей параметр буде спричиняти тиск в сторону вибору 1. Тепер так як кожна оцінка альтернативи на i -тому рівні рефлексії формується з відповідної їй оцінки $(i - 1)$ рівня рефлексії, то ми можемо застосувати формулу рефлексійного інтенціонального вибору В. А. Лефевра для неперервного випадку (3). Застосування формули поелементно надає

$$X_i = (x_0^i) / (x_0^i + x_1^i - x_0^i * x_1^i). \quad (4)$$

Проведемо тестування сукупної моделі для випадку двохпараметричного оцінювання. Для тестування було використано наступну процедуру: кожному учаснику тестування було показано 4 зображення, що відповідали граничним ситуаціям, коли: Обидва параметри приймають мінімальне значення. Один параметр приймає максимальне значення, а інший – мінімальне. Обидва параметри приймають максимальні значення. Після чого було показано зображення об'єкту учасникам тестування та запропоновано незалежно один від одного оцінити інтенсивність обох параметрів об'єкту. Зробимо прогнозування за допомогою побудованої моделі. Підставимо реальні значення параметрів об'єкту, що дорівнюють $\frac{1}{2}$ в формулу (4). Тоді отримуємо в результаті, що оцінка кожного параметру буде зміщена на $\frac{1}{6}$ в сторону бажаного учасником полюсу відносно реального значення.

Безпосередньо для першого тестування було використано зображення, утворене змішуванням червоного та синього кольорів і завдання було оцінити інтенсивність червоного та синього кольорів. Після фільтрування явно неадекватних даних для аналізу було використано 188 результатів тестування. Гістограми побудовані для віднормованої шкали на $[0; 1]$.

Аналізуючи дані з використанням гістограм оцінок для синього та червоного кольорів, отримуємо, що при реальних значеннях в 5 одиниць інтенсивності оцінки здебільшого були рівні 7 або 3, що відповідає

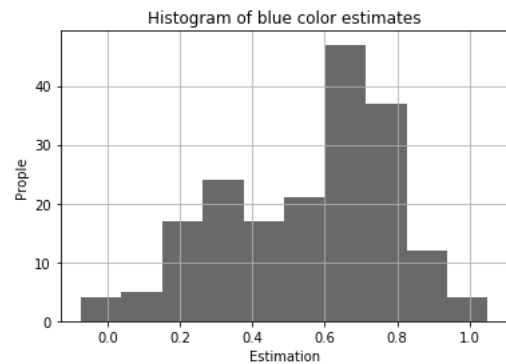


Рис. 1. Гістограма оцінок синього кольору

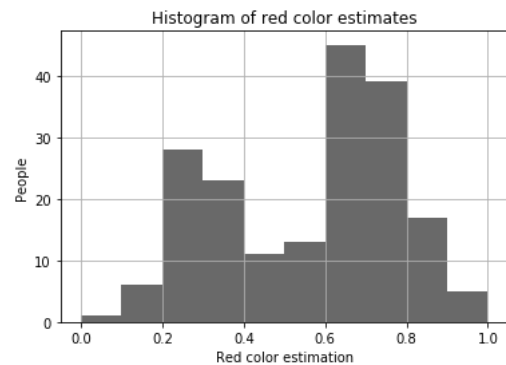


Рис. 2. Гістограма оцінок червоного кольору

зміщенню на $\frac{1}{6}$ від реального значення у сторону бажаної сторони, якраз це видно на віднормованих гістограмах з максимумами в точках $\frac{2}{3}$ та $\frac{1}{3}$ (рис. 1 і рис. 2). Тобто можна вважати запропоновану модель експериментально підтвердженою.

Висновки

Спираючись на біполярну модель В. А. Лефевра, в роботі було побудовано неперервну модель рефлексивного інтенціонального множинного вибору та проведено її тестування на прикладі оцінювання двох незалежних параметрів, результати якого співпали з очікуваними, відповідно до прогнозування зробленого за допомогою запропонованої моделі, що експериментально її підтверджує.

Перелік використаних джерел

1. “Algebra of conscience” — V. A. Lefebvre, — 1982.